

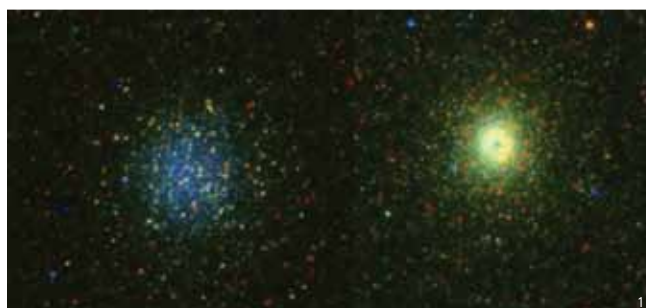
Mais nitrogênio no aglomerado

Estrelas de idade e composição distintas formam os mais antigos agrupamentos de matéria das galáxias

Marcos Pivetta

Surgidos entre 12 e 10 bilhões de anos atrás, os sistemas estelares mais antigos ainda existentes na Via Láctea e outras galáxias são enormes agrupamentos de matéria que reúnem centenas de milhares de estrelas. Na Via Láctea são conhecidos em torno de 160 sistemas desse tipo, distribuídos sob a forma de um halo em torno da galáxia. Denominadas tecnicamente aglomerados globulares, tais formações podem guardar a chave para a compreensão de alguns dos mistérios do Universo primordial. Até o final da década passada, a ideia corrente entre os astrofísicos era a de que todas as estrelas de um aglomerado teriam se formado de uma só vez e, basicamente, com a mesma composição química. Observações mais recentes, no entanto, lançaram dúvidas sobre esse modelo ao mostrarem que há em certos aglomerados globulares várias gerações de estrelas, com distintas idades e diferentes abundâncias de certos elementos da tabela periódica. Em outras palavras, o processo de formação dos aglomerados não deve ter sido tão simples como se cogitou no passado.

Um artigo científico publicado em 10 de outubro na revista *Astrophysical Journal*



Letters pelo astrofísico brasileiro Ricardo Schiavon, professor da Universidade John Moores de Liverpool, Inglaterra, reforça essa suspeita atual. No trabalho, Schiavon apresenta uma espécie de lei que parece reger a dinâmica envolvida no surgimento dos aglomerados: quanto maior for a massa desse tipo de formação, maior a quantidade de nitrogênio presente em suas estrelas. Tal correlação é interpretada como uma evidência de que realmente existem várias gerações de estrelas dentro dos aglomerados e de que as populações estelares mais jovens são mais ricas em nitrogênio do que as mais antigas. “Pela primeira vez estabeleceu-se de maneira sólida uma correlação empírica entre um parâmetro global dos aglomerados globulares, como a sua

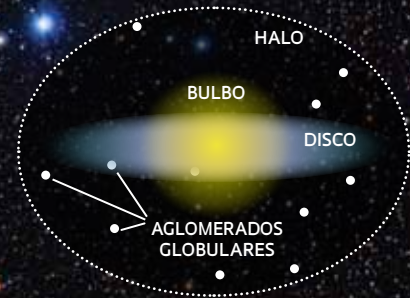
massa, e a composição química das suas estrelas”, diz Schiavon. “Essa ligação sugere fortemente que os aglomerados de fato sofreram uma evolução química intrínseca.” Com o passar do tempo, o meio interestelar dos aglomerados, constituído de poeira e gás, deve ter se tornado mais rico em nitrogênio – produzido e ejetado pelas primeiras gerações de estrelas ali formadas – e a maior quantidade desse elemento foi progressivamente incorporada à composição das populações subsequentes de estrelas surgidas no interior desses sistemas.

Ao lado de colegas dos Estados Unidos e Canadá, o brasileiro encontrou essa correlação depois de ter medido a luz integrada – a luminosidade média de todas as estrelas de 72 aglomerados de An-



Na periferia galáctica

Os aglomerados se encontram na região do halo das galáxias



Dois aglomerados globulares (ao lado) da galáxia de Andrômeda (imagem maior): quanto maior a massa desses agrupamentos de matéria, mais ricas em nitrogênio são suas estrelas

drômeda, a maior galáxia espiral situada nas proximidades da Via Láctea. Além de estudar a abundância de nitrogênio, os pesquisadores analisaram as quantidades de carbono, ferro, magnésio e cálcio nos aglomerados. Mas, nesses casos, não encontraram uma conexão clara entre massa e qualquer um desses elementos. Embora os aglomerados de nossa própria galáxia estejam muito mais próximos, os pesquisadores optaram por trabalhar com a galáxia vizinha. “Em certo sentido, é mais fácil estudar os aglomerados de Andrômeda do que os de nossa galáxia porque não precisamos olhar em meio a uma floresta de estrelas situadas no “primeiro plano” da nossa visão”, diz o astrofísico Charlie Conroy, da Universidade da Califórnia em Santa Cruz, coautor do trabalho. “Mas os resultados que encontramos devem valer para aglomerados de quaisquer galáxias, inclusive a Via Láctea.”

ESTRELAS DE MÉDIO PORTE

O nitrogênio é sintetizado em grande quantidade por estrelas de porte intermediário, com massa de quatro a oito vezes maior do que a do Sol. Como só foi encontrada uma correlação entre a massa dos aglomerados e a presença desse elemento em suas estrelas, os astrofísicos suspeitam que o processo de enriquecimento químico ocorrido no interior desse tipo de formação estelar se deu por meio da incorporação de matéria ejetada por estrelas de tamanho médio. Quando atingem a meia-idade, tais estrelas ejetam grande quantidade de massa sob a forma de ventos estelares. Grandemente enriquecido em nitrogênio, esse material contaminou o gás onde se formaram as gerações mais jovens de estrelas, que, assim, se tornaram mais ricas nesse elemento.

Para a astrofísica Beatriz Barbuy, do Instituto de Astronomia, Geofísica e

Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP), especialista na caracterização química de populações estelares (que não participou do estudo com os aglomerados globulares), o trabalho de Schiavon e seus colegas foi bem feito e apresenta resultados consistentes. “A correlação encontrada entre massa e abundância de nitrogênio é importante em vista da grande resistência que havia no passado à ideia de autoenriquecimento de aglomerados”, diz Beatriz. “Ela também confirma as evidências atuais de que há diversas populações de estrelas subsequentes em aglomerados.” ■

Artigo científico

SCHIAVON, R.P. et al. Star clusters in M31. V. Evidence for self-enrichment in old M31 clusters from integrated spectroscopy. *The Astrophysical Journal Letters*. v. 776, n. 1. 10 out. 2013.